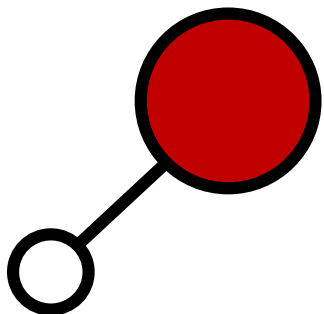
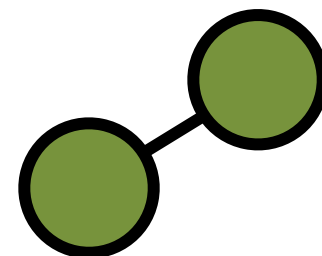
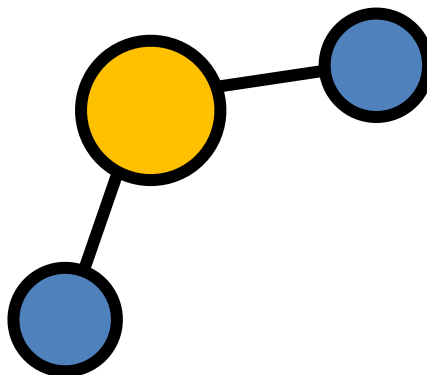
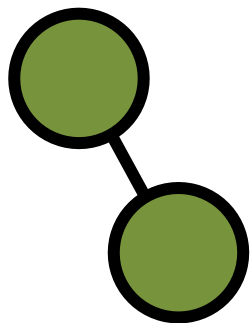
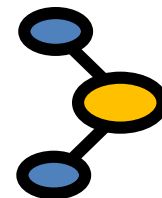
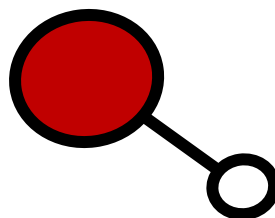
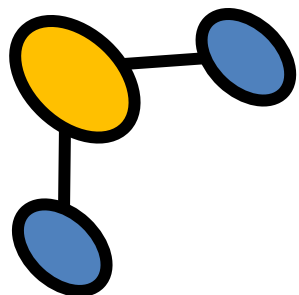


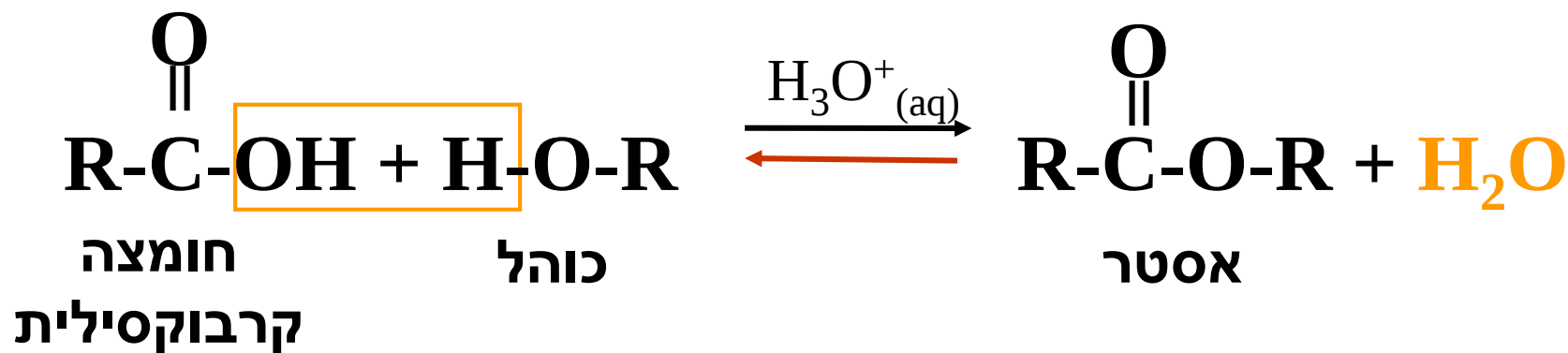
## תרגול שמנים ושומנים 2

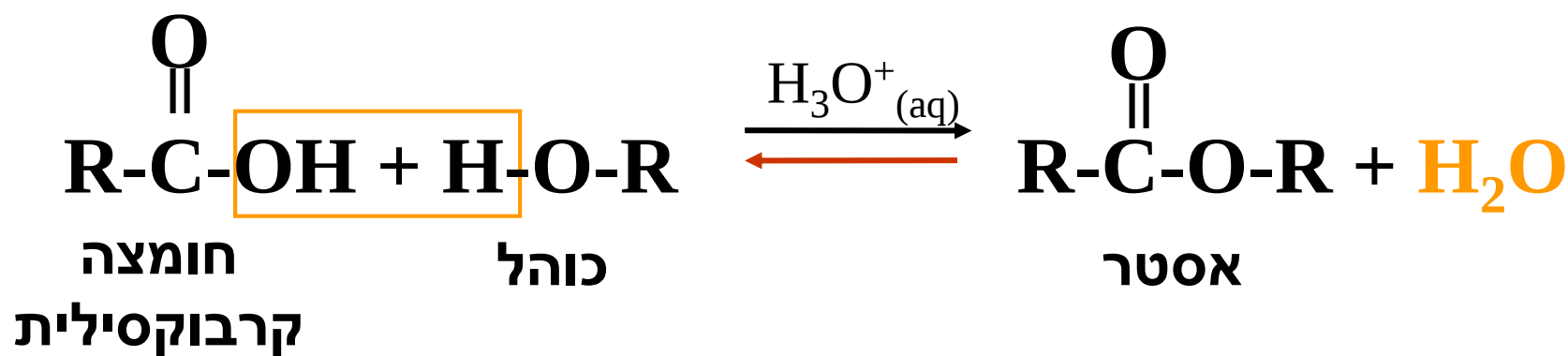




תרגול כל השיעור 05: שמנים ושומנים חלק 2 



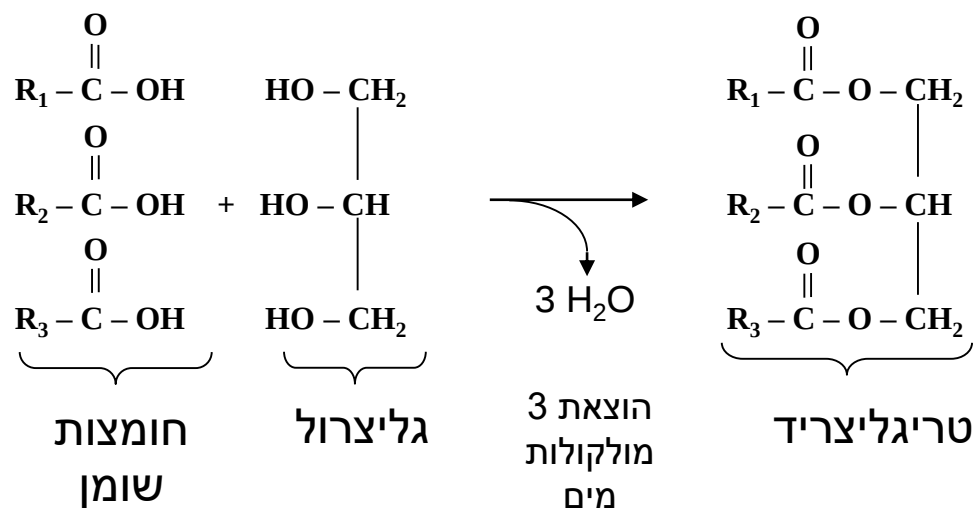




התגובה נקראת תגובת דחיסה (היפוכה = הידרוליזה).  
במבחנה יוני ההידרונים שמקורם בחומצה משמשים זרז.

שמנים ושומנים הם טריגליצרידים.

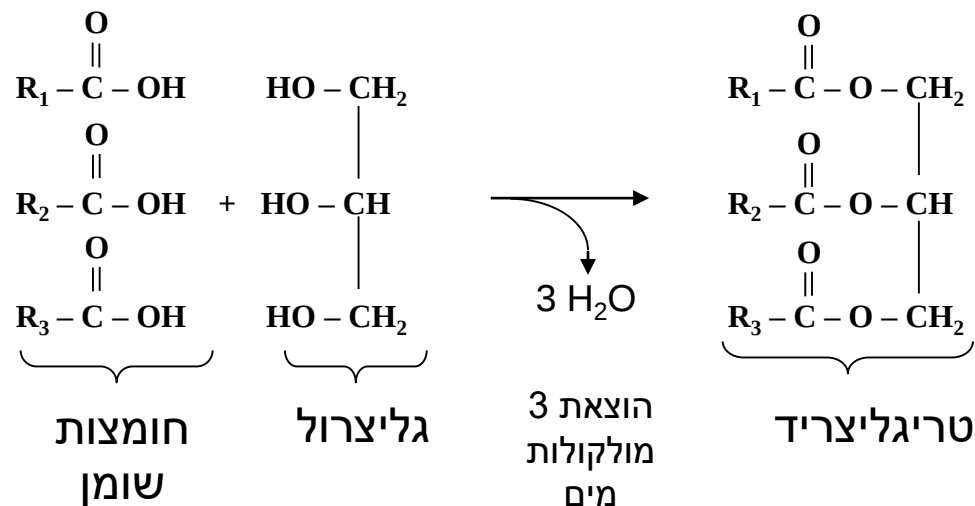
טריגליצרידים נוצרים מחיבור בין חומצות שומן לבין גליצרול.



הטריגליצריד יכול להיות מורכב משלוש

חומצות שומן **זהות** או **שונות**.

## תזכורת: טריגליצרידים



בגוף האדם מרוכזים הטריגליצרידים בעיקר ברקמות השומן, מהן הם מועברים, באמצעות מערכת הדם, אל תאי הגוף לשם אספקת אנרגיה. ריכוז גבוה מדי של טריגליצרידים בדם, עקב תזונה לא מתאימה או עקב תכונות תורשתיות עלול לגרום למחלות לב וכלי דם. כיום מומלץ להמעיט בצריכת השומנים במזון ובעיקר כאלו שהטריגליצרידים הם המרכיב העיקרי בהם.

# שמות הטריגליצרידים

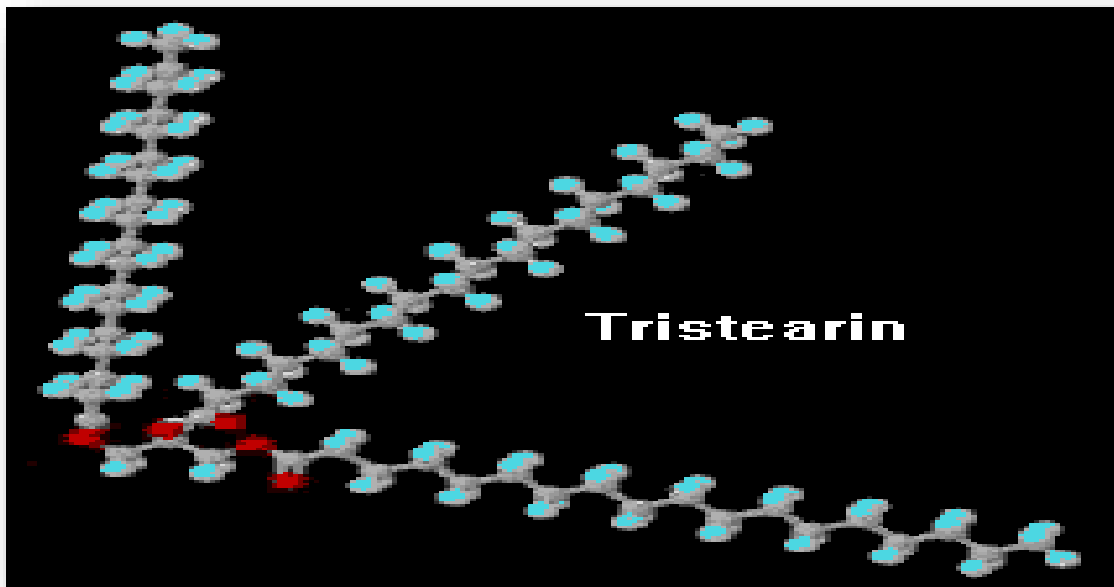
הטריגליצריד יכול להיות מורכב מחומצות שומן זהות או שונות.

**שם מקוצר** של טריגליצריד מכיל את הסימול של חומצות השומן שמרכיבות אותו.

לדוגמא:

הטריגליצריד **טריסטראין** שמורכב מגליצרול + 3 מולקולות חומצה

סטארית יסומן **SSS**.



הטריגליצריד יכול להיות מורכב מחומצות שומן זהות או שונות.

**שם מקוצר** של טריגליצריד מכיל את הסימול של חומצות השומן שמרכיבות אותו.

לדוגמא:

הטריגליצריד **טריאוליאין**, המורכב משלוש מולקולות של חומצה אולאית

יסומן: **OOO**.

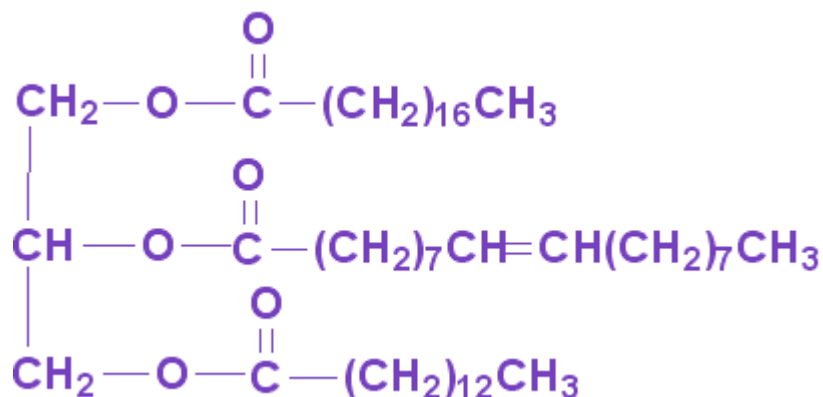


## שאלה 1:

נתונה הנוסחה של טריגליצריד:

מה הם תוצרי ההידרוליזה

החומצית של הטריגליצריד ?



א. גליצרול ו-3 חומצות שומן C18:0

ב. גליצרול ו-2 חומצות שומן C18:0 ואחת C14:0

ג. גליצרול ו-2 חומצות שומן C14:0 ואחת C18:1 $\omega$ 9

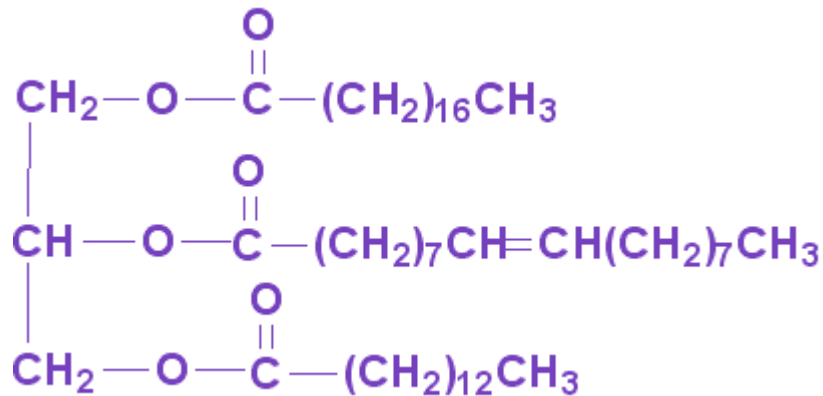
ד. גליצרול וחומצות שומן: C14:0 ; C18:1 $\omega$ 9 ; C18:0

## פתרון לשאלה 1:

נתונה הנוסחה של טריגליצריד:

מה הם תוצרי ההידרוליזה

החומצית של הטריגליצריד ?



א. גליצרול ו-3 חומצות שומן C18:0

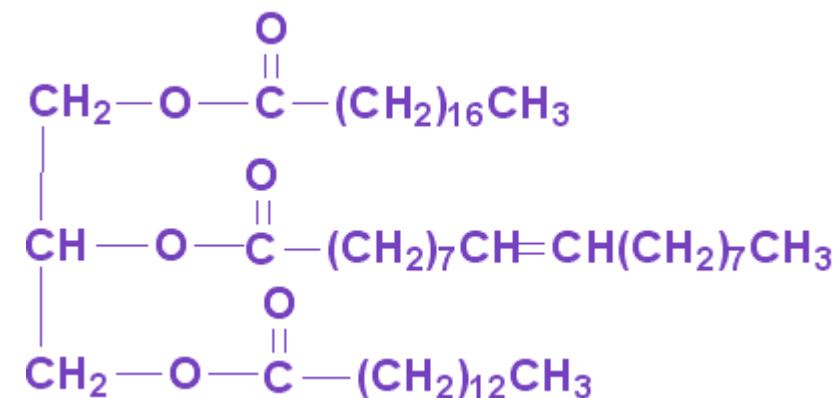
ב. גליצרול ו-2 חומצות שומן C18:0 ואחת C14:0

ג. גליצרול ו-2 חומצות שומן C14:0 ואחת C18:1 $\omega$ 9

ד. גליצרול וחומצות שומן: C14:0 ; C18:1 $\omega$ 9 ; C18:0

## שאלה 2:

נתונה הנוסחה של טריגליצריד:



סדר את תוצרי ההידרוליזה

(חומצות השומן) לפי סדר נק' ההיתוך שלהם:

א.  $\text{C14:0} < \text{C18:1}\omega 9 < \text{C18:0}$

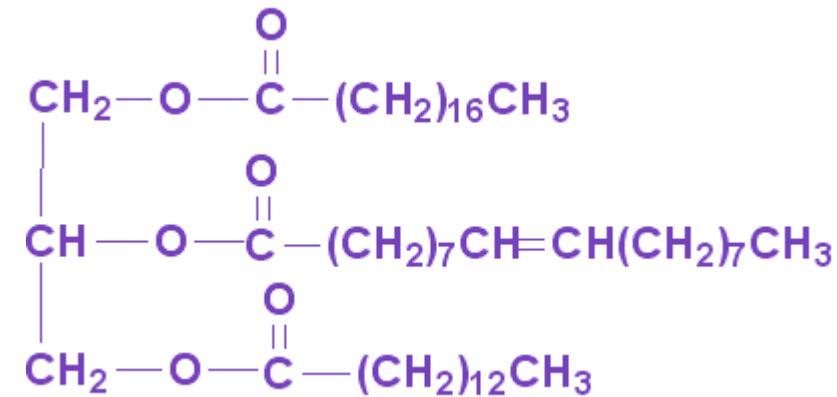
ב.  $\text{C14:0} < \text{C18:0} < \text{C18:1}\omega 9$

ג.  $\text{C18:0} < \text{C14:0} < \text{C18:1}\omega 9$

ד.  $\text{C18:0} < \text{C18:1}\omega 9 < \text{C14:0}$

## פתרון לשאלה 2:

נתונה הנוסחה של טריגליצריד:



סדר את תוצרי ההידרוליזה

(חומצות השומן) לפי סדר נק' ההיתוך שלהם:

א.  $\text{C14:0} < \text{C18:1}\omega 9 < \text{C18:0}$

ב.  $\text{C14:0} < \text{C18:0} < \text{C18:1}\omega 9$

ג.  $\text{C18:0} < \text{C14:0} < \text{C18:1}\omega 9$

ד.  $\text{C18:0} < \text{C18:1}\omega 9 < \text{C14:0}$

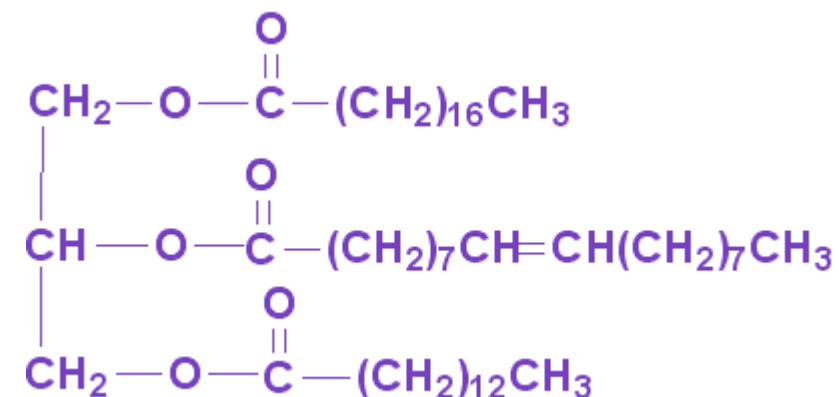
1. אורך שרשרת

2. ריווין

3. איזומריה

### שאלה 3:

נתונה הנוסחה של טריגליצריד:

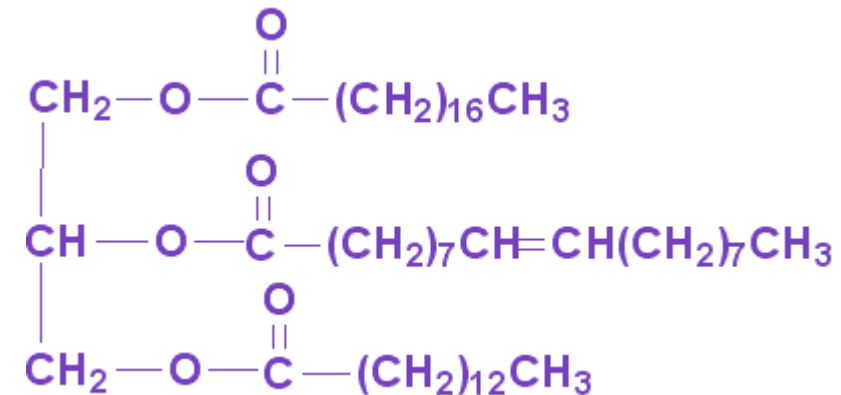


בחר את המשפט הנכון ביותר:

- א. כל תוצרי ההידרוליזה מסיסים במים
- ב. כל תוצרי ההידרוליזה מסיסים בשמן
- ג. גליצרול מסיס במים וחומצות השומן מסיסות בשמן
- ד. גליצרול מסיס בשמן וחומצות השומן מסיסות במים

## פתרון לשאלה 3:

נתונה הנוסחה של טריגליצריד:



בחר את המשפט הנכון ביותר:

א. כל תוצרי ההידרוליזה מסיסים במים

ב. כל תוצרי ההידרוליזה מסיסים בשמן

ג. גליצרול מסיס במים וחומצות השומן מסיסות בשמן

ד. גליצרול מסיס בשמן וחומצות השומן מסיסות במים

## שאלה 4:

המרכיב העיקרי בשמן הזית היא החומצה האולאית, C18:1w9.  
המרכיב העיקרי בשמן קוקוס היא החומצה הארכידונית, C12:0.

**מי מן השמנים רגיש יותר לחמצון על ידי החמצן שבאוויר?**

**א.** ככל שמספר הקשרים הכפולים במולקולה קטן יותר  
היא עוברת חמצון יותר מהר. לכן: **החומצה הארכידונית.**

**ב.** ככל שמספר הקשרים הכפולים במולקולה גדול יותר  
היא עוברת חמצון יותר מהר. לכן: **החומצה האוליאית.**

## פתרון לשאלה 4:

המרכיב העיקרי בשמן הזית היא החומצה האולאית, C18:1w9.  
המרכיב העיקרי בשמן קוקוס היא החומצה הארכידונית, C12:0.

**מי מן השמנים רגיש יותר לחמצון על ידי החמצן שבאוויר?**

**א.** ככל שמספר הקשרים הכפולים במולקולה קטן יותר  
היא עוברת חמצון יותר מהר. לכן: **החומצה הארכידונית.**

**ככל שכמות הקשרים הכפולים במולק' גדול, כך יכולת החימצון שלהן גדולה**

**ב.** ככל שמספר הקשרים הכפולים במולקולה גדול יותר  
היא עוברת חמצון יותר מהר. לכן: **החומצה האוליאית.**

## שאלה 5:

בהידרוגנציה מלאה של חומצת השומן  $C_{18:1\omega 6}$  יתקבל:

א.  $C_{18:0}$

ב.  $C_{18:1\omega 3}$

ג.  $C_{18:2\omega 6}$

ד. לא ניתן לדעת ללא נתונים נוספים

## פתרון לשאלה 5:

בהידרוגנציה מלאה של חומצת השומן  $C_{18:1}\omega_6$  יתקבל:

א.  $C_{18:0}$

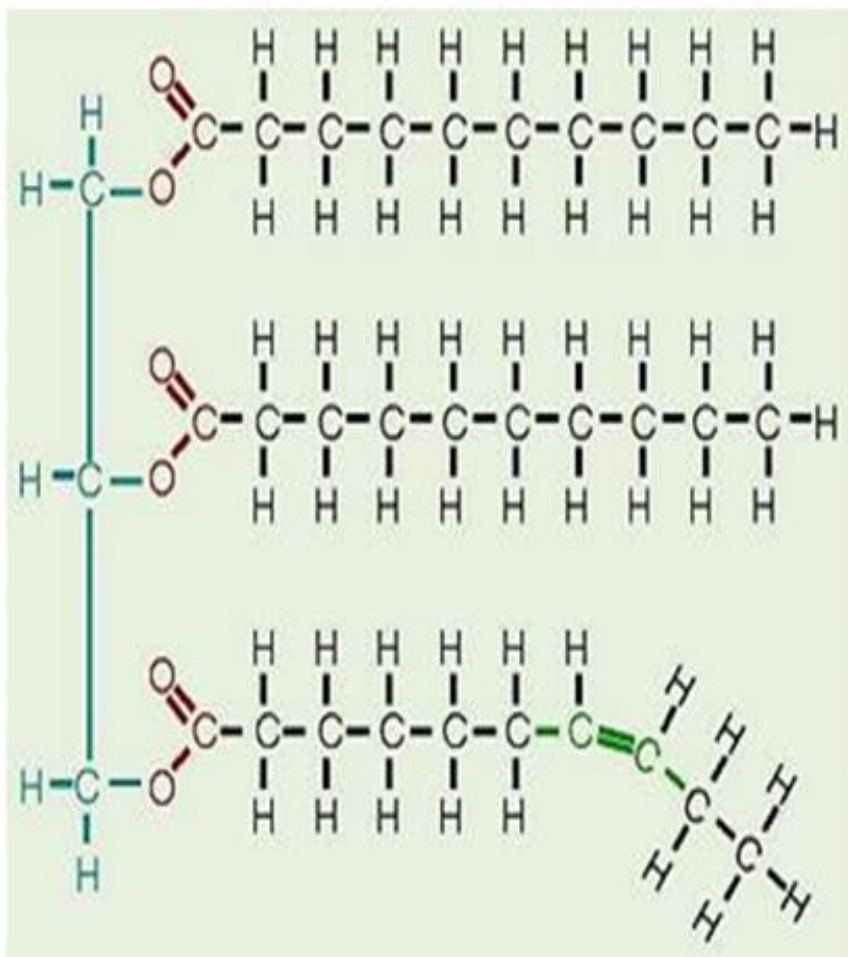
ב.  $C_{18:1}\omega_3$

ג.  $C_{18:2}\omega_6$

ד. לא ניתן לדעת ללא נתונים נוספים

# שאלת מתכונת

# שאלה 6:



התבוננו בטריגליצריד הבא, שלקוח מן האתר:

<http://biology.clc.uc.edu/courses/bio104/lipids.htm>

1. סמנו על גבי הטריגליצריד את הקשרים האסטריים

שנוצרו בתהליך היווצרות הטריגליצריד.

2. רשמו נוסחאות מבנה ונוסחאות מולקולריות עבור

חומצות השומן מהן התקבל הטריגליצריד.

3. רשמו את תהליך קבלת הטריגליצריד מחומצות השומן

המתאימות ומן הגליצרו. כיצד נקרא התהליך?

4. לאיזו חומצת שומן שרשמתם בסעיף 2 יש טמפ'

היתוך גבוהה יותר? הסבירו.

נתון טריגליצריד נוסף B שבנוי מגליצרו ו-3 חומצות שומן

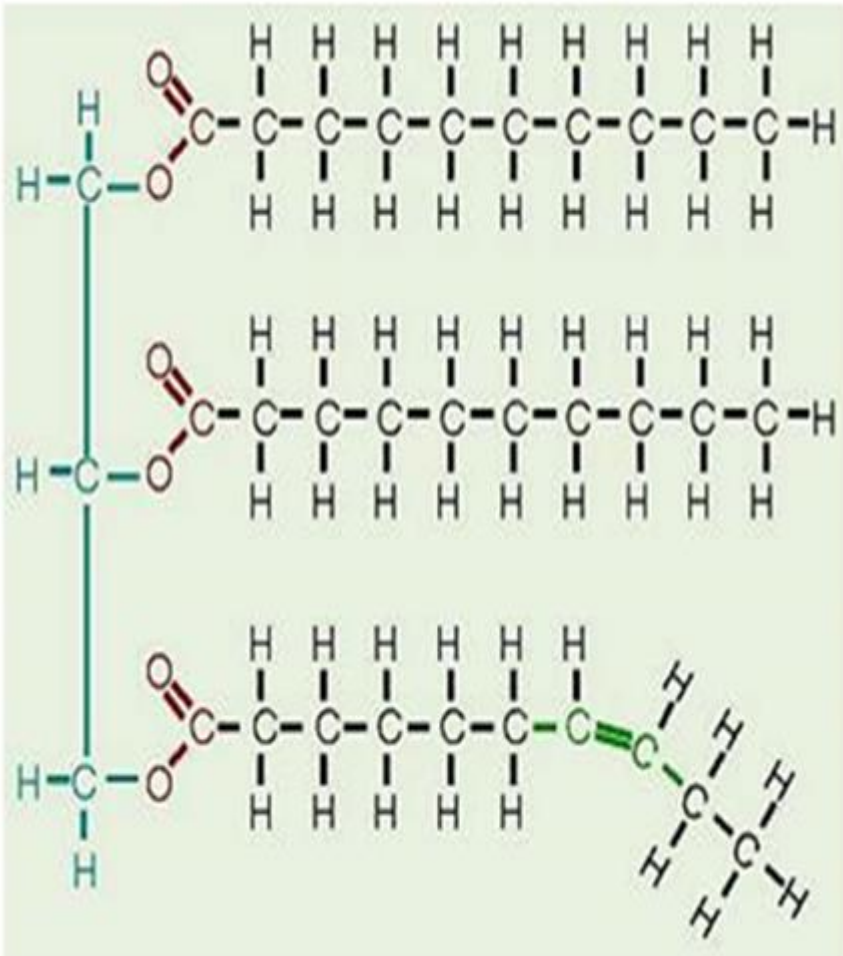
זהות לאחת מהחומצות שרשמתם בסעיף 2.

לטריגליצריד זה טמפ' היתוך נמוכה מזו של הטריגליצריד שנתון משמאל.

5. מהי לדעתכם הסיבה להבדל בין טמפ' ההיתוך של שני הטריגליצרידים?

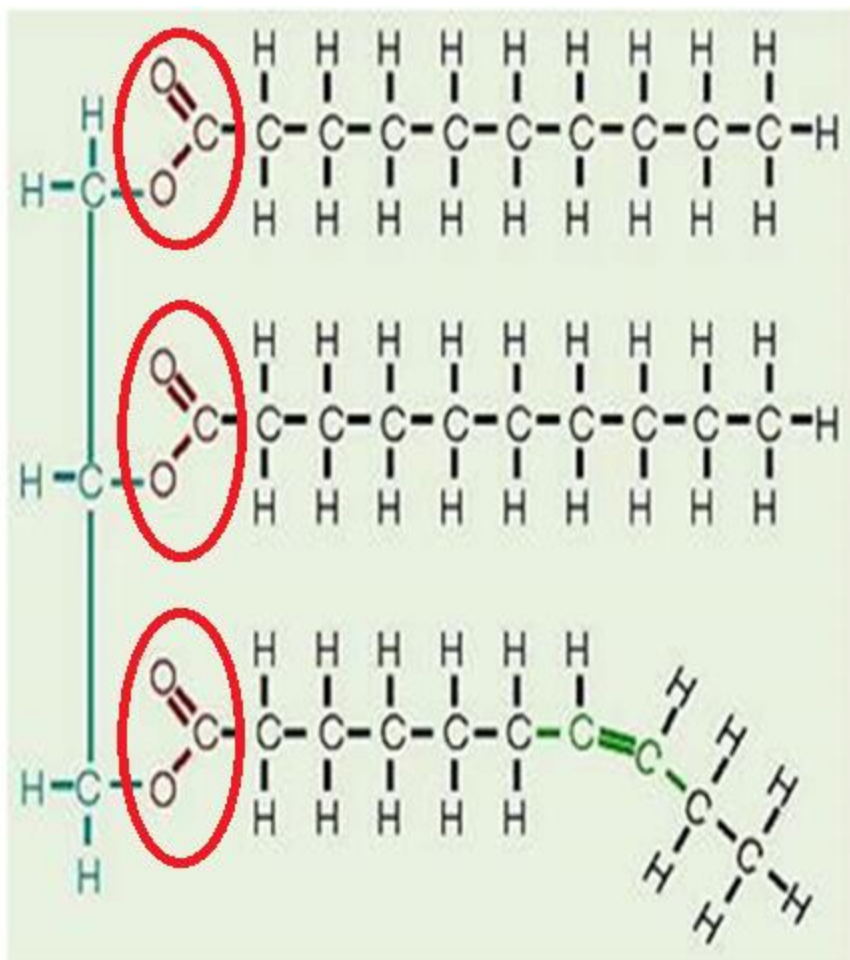
6. רשמו נוסחת מבנה לטריגליצריד B. סמנו עליו את הקשרים האסטריים.

## שאלה 6 (סעיף 1) :



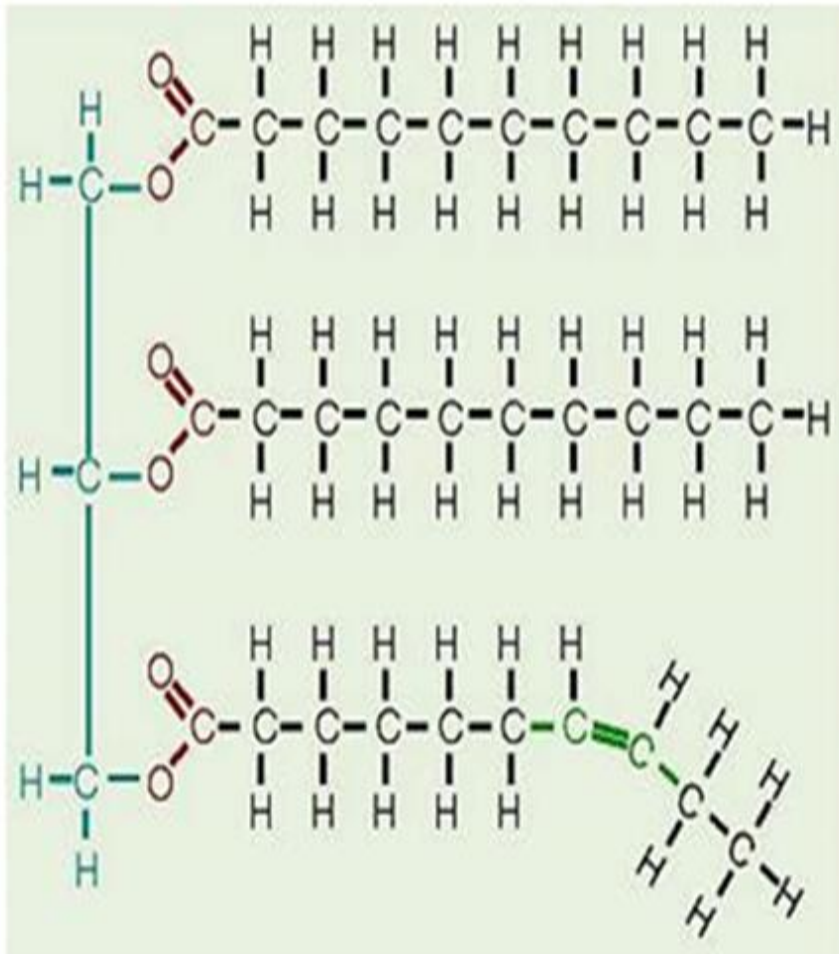
1. סמנו על גבי הטריגליצריד את הקשרים האסטריים שנוצרו בתהליך היווצרות הטריגליצריד.

## תשובה לשאלה 6 (סעיף 1) :



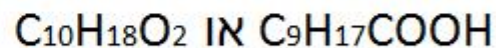
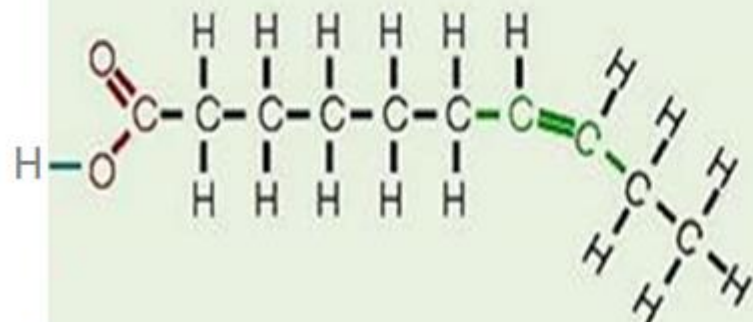
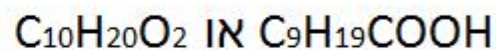
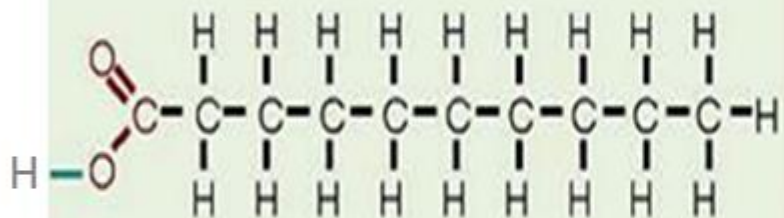
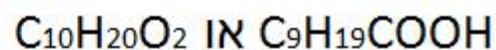
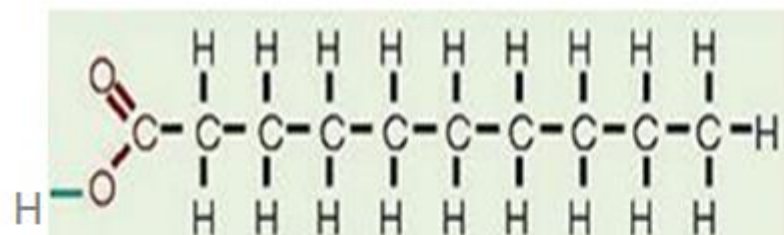
1. סמנו על גבי הטריגליצריד את הקשרים האסטריים שנוצרו בתהליך היווצרות הטריגליצריד.

## שאלה 6 (סעיף 2) :

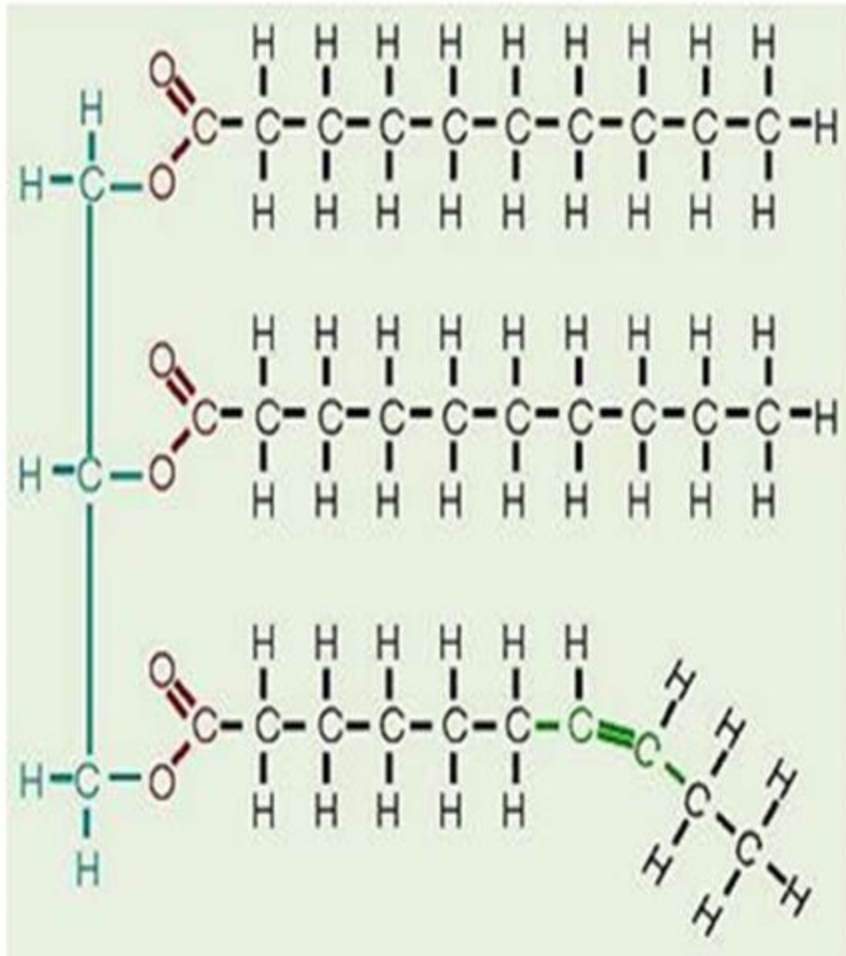


2. רשמו נוסחאות מבנה ונוסחאות מולקולריות עבור חומצות השומן מהן התקבל הטריגליצריד.

# תשובה לשאלה 6 (סעיף 2) :



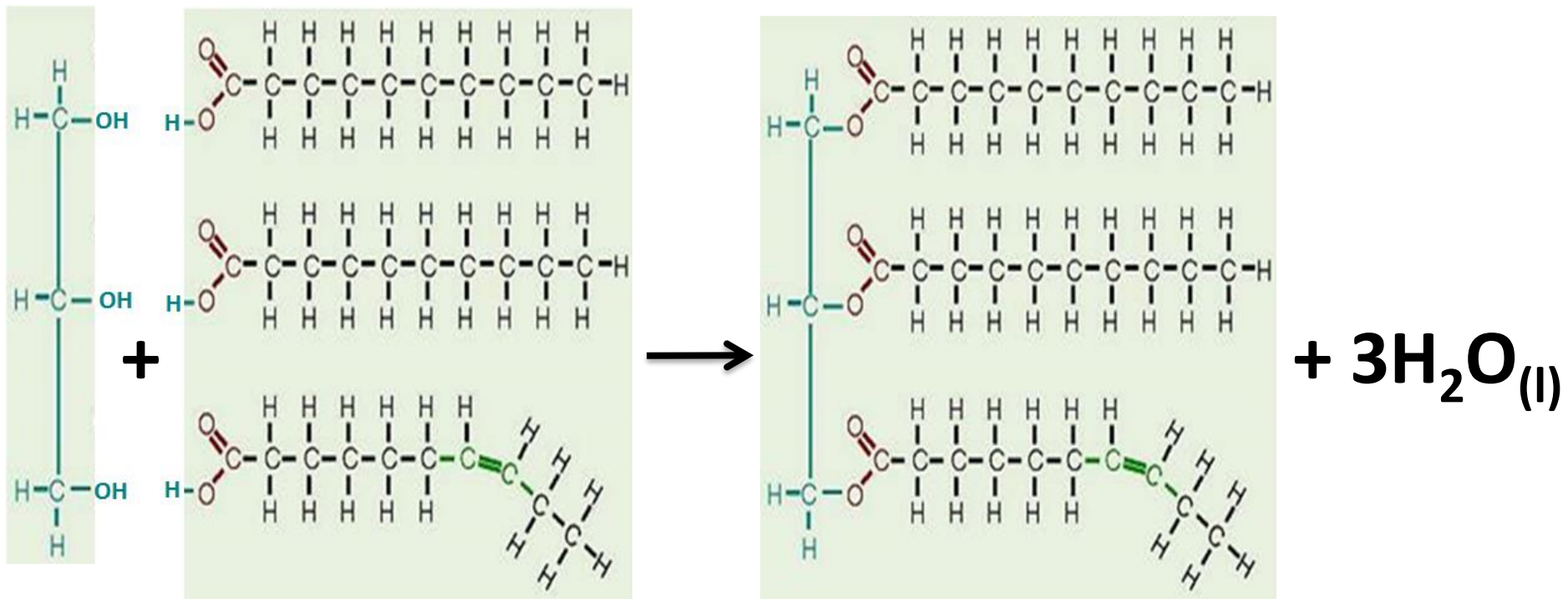
## שאלה 6 (סעיף 3) :



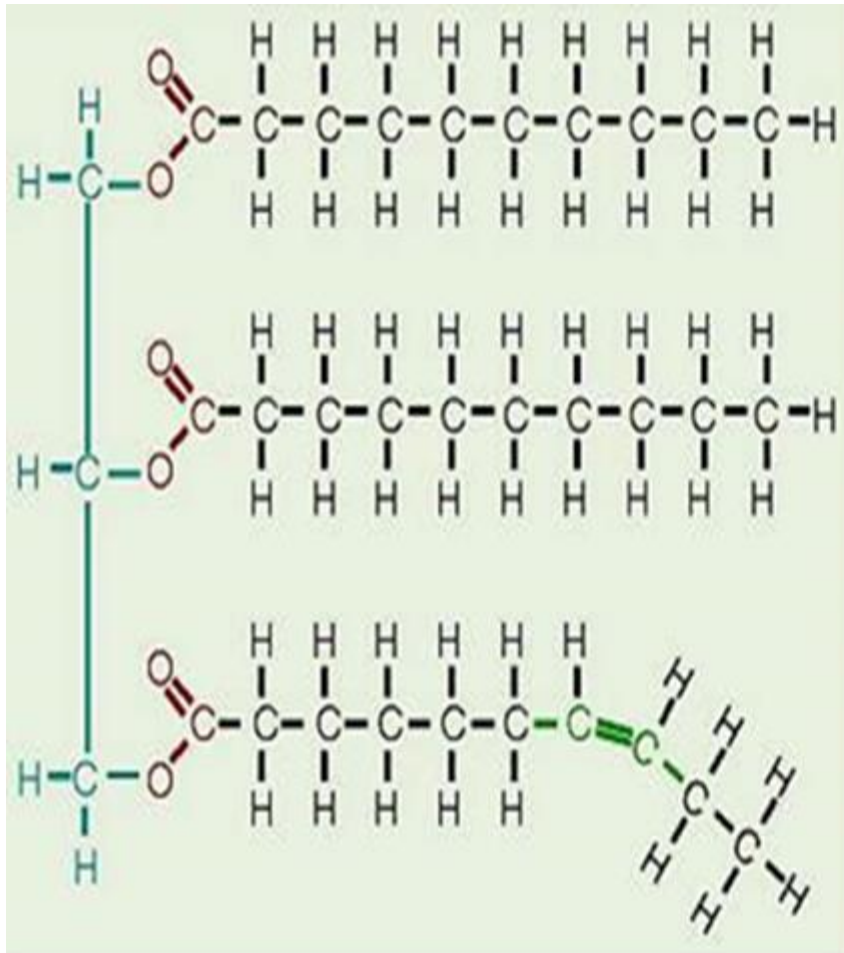
3. רשמו את תהליך קבלת הטריגליצריד מחומצות השומן המתאימות ומן הגליצרוֹל. כיצד נקרא התהליך?

# תשובה לשאלה 6 (סעיף 3) :

לתגובה זו קוראים: איסטור



## שאלה 6 (סעיף 4) :



4. לאיזו חומצת שומן שרשמתם בסעיף 2 יש טמפ' היתוך גבוהה יותר? הסבירו.

# תשובה לשאלה 6 (סעיף 4) :

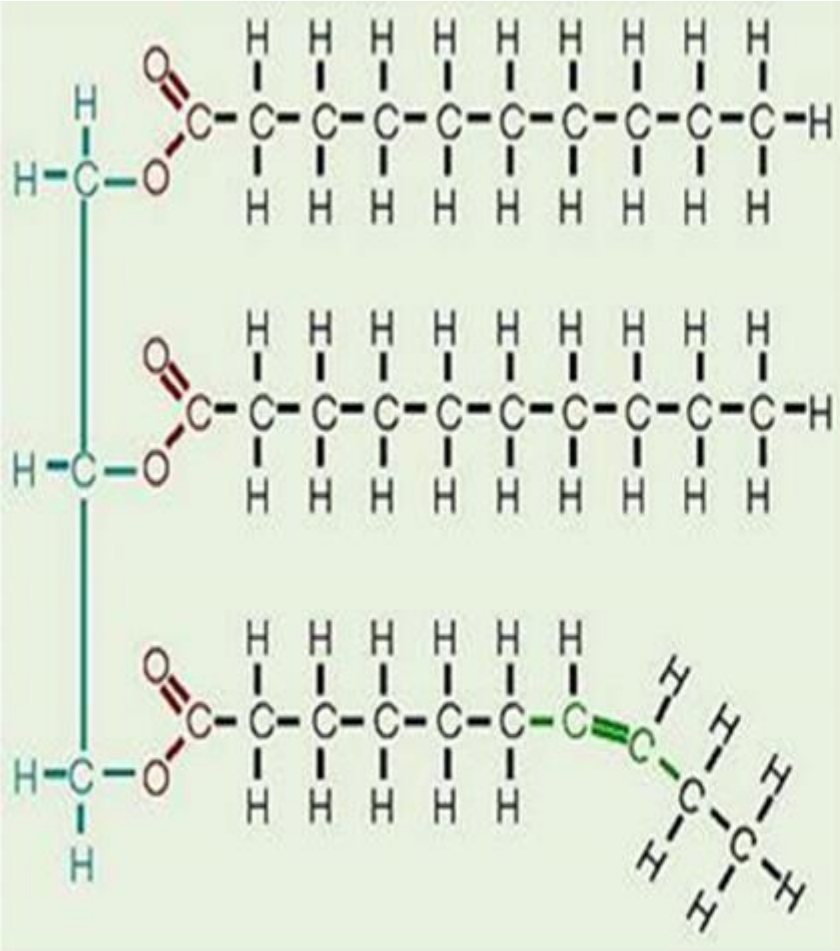
בטריגליצריד ישנן שתי חומצות שומן בלבד:  $C_9H_{19}COOH$   $C_{10}:0$  -  
הרישום המקוצר של חומצות השומן הוא:  $C_{10}:1cis$  -  
 $C_9H_{17}COOH$  -  
 $C_{10}:1cis$  -

נשווה את חומצות השומן על פי שלושת הגורמים המשפיעים על גודל נקודת ההיתוך:

1. אורך השרשרת: שתי שרשרות חומצות השומן זהות
2. רוויון המולקולה:  $C_{10}:0$  הינה חומצת שומן רוויה ואילו  $C_{10}:1cis$  הינה חד- לא רוויה.
3. איזומריה גיאומטרית: לחומצת השומן  $C_{10}:1cis$  ישנה איזומריה גיאומטרית מסוג ציס, מה שבהכרח אומר שהמולקולה מכופפת, דבר המפריע למולקולות להתקרב זו לזו וליצור ביניהן אנטראקציות ו.ד.ו.  
כתוצאה מכך, האריזה של מולקולות אלה פחות צפופה וניתן ביתר קלות ובאנרגיה נמוכה יותר לפרק את הקישור הבינמולקולרי ולהתיכן.

בשל כל האמור לעיל:  
נקודת ההיתוך של חומצת השומן  $C_{10}:0$   
גבוהה יותר  
משל חומצת השומן  $C_{10}:1cis$

## שאלה 6 (סעיף 5) :



נתון טריגליצריד נוסף B שבנוי מגליצרול ו-3 חומצות שומן זהות לאחת מהחומצות שרשמתם בסעיף 2.

לטריגליצריד זה טמפי' היתוך נמוכה מזו של הטריגליצריד שנתון משמאל.  
5. מהי לדעתכם הסיבה להבדל בין טמפי' ההיתוך של שני הטריגליצרידים?

# תשובה לשאלה 6 (סעיף 5) :

## הקביעה:

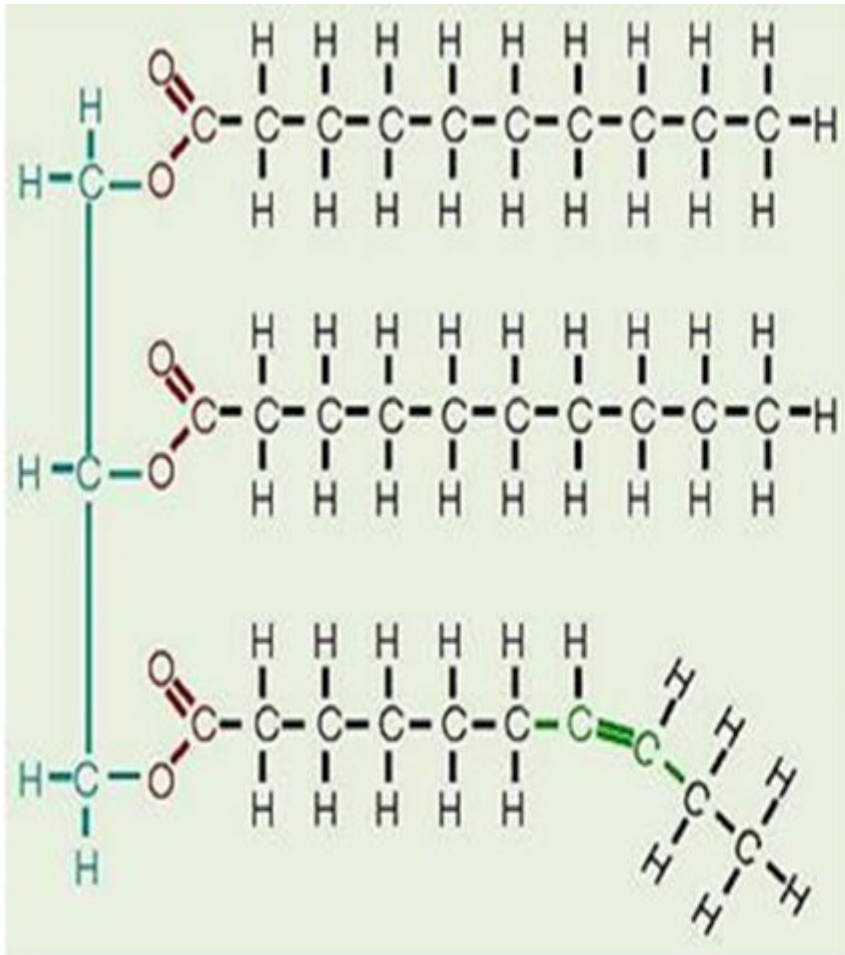
טריגליצריד B חייב להיות מורכב ממולקולות של חומצת השומן החד- לא רוויה **C10:1cis**.

## הנימוק המדעי:

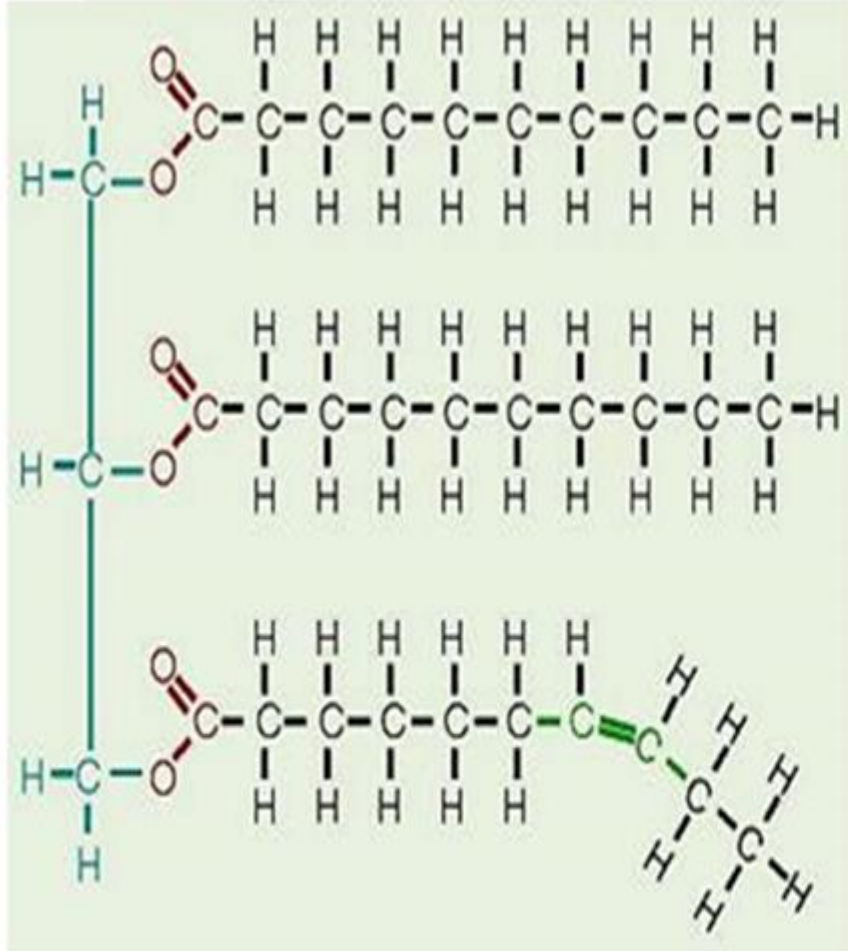
הסיבה לכך היא שכל שתכולת המולקולות הלא רוויות, ובעלות האיזומריה הגיאומטרית של ציס תגדל במבנה הטריגליצריד- ההפרעה הנגרמת כתוצאה מהמבנה המעוות והמכופף, המפריעה להתקרבות המולקולות זו לזו- תגדל. בהתאמה, ככל שהאריזה תהיה פחות צפופה, האנרגיה שנצטרך להשקיע על מנת לפרק את הקשרים הבינמולקולריים תהיה קטנה יותר וזאת אומרת שנקודת ההיתוך תהיה נמוכה יותר.

נתון טריגליצריד נוסף B שבנוי מגליצרול ו-3 חומצות שומן זהות לאחת מהחומצות שרשמתם בסעיף 2.

לטריגליצריד זה טמפי' היתוך נמוכה מזו של הטריגליצריד שנתון משמאל.  
5. מהי לדעתכם הסיבה להבדל בין טמפי' ההיתוך של שני הטריגליצרידים?



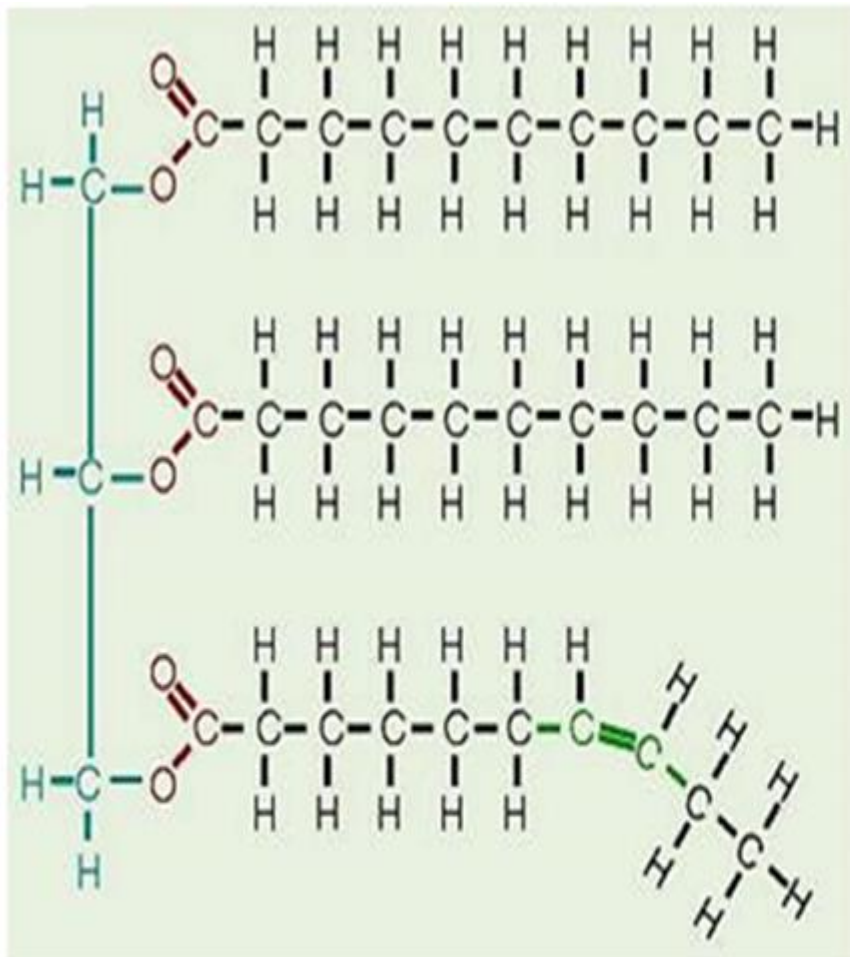
## שאלה 6 (סעיף 6) :



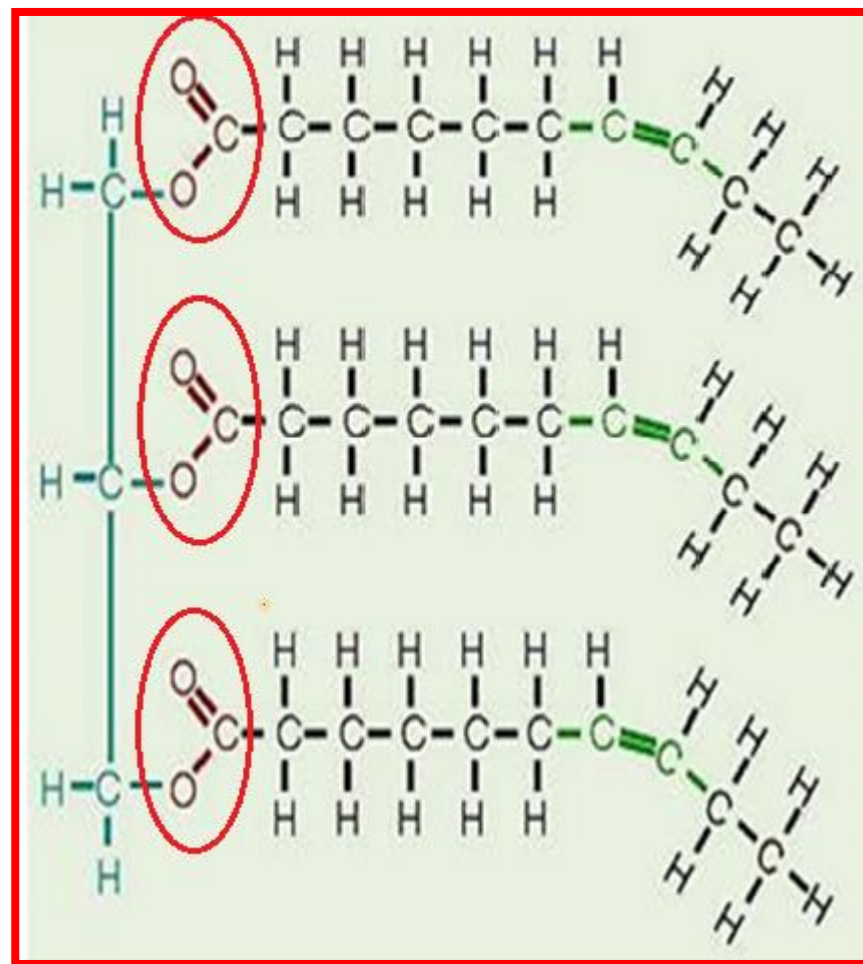
טריגליצריד A

6. רשמו נוסחת מבנה לטריגליצריד B. סמנו עליו את הקשרים האסטרים.

# תשובה לשאלה 6 (סעיף 6) :

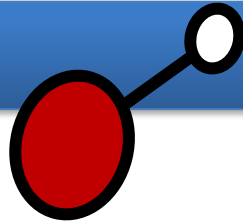


טריגליצריד A (המקורי)



טריגליצריד B

6. רשמו נוסחת מבנה לטריגליצריד B. סמנו עליו את הקשרים האסטרים.



תרגלנו את כל פרק תגובות של שומנים 

